



UNIVERSITÀ DI PISA

CHIMICA INORGANICA III

GIUSEPPE FACHINETTI

Anno accademico 2018/19
CdS CHIMICA
Codice 187CC
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CHIMICA INORGANICA III	CHIM/03	LEZIONI	48	GIUSEPPE FACHINETTI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Chimica dell'idrogeno con particolare riguardo alla sua produzione e immagazzinamento

Modalità di verifica delle conoscenze

esame orale

Capacità

Al termine del corso lo studente saprà orientarsi nella letteratura scientifica e distinguere gli errori le approssimazioni che spesso si incontrano nella chimica dell'idrogeno.

Modalità di verifica delle capacità

esame orale

Comportamenti

Lo studente potrà conoscere le problematiche ambientali connesse alla produzione di idrogeno da carbonio fossile

Modalità di verifica dei comportamenti

esame orale

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Termodinamica, elettrochimica

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Produzione ed immagazzinamento dell'idrogeno per celle a combustibile sono due obiettivi di ricerca contemporanea distinti e complementari fra loro. Si dimostrerà che HCOOH ottenuto da gas di sintesi, se posto in contatto con un catalizzatore di Ru (II), libera a comando idrogeno di sufficiente purezza per alimentare celle a combustibile. Produzione di idrogeno elettrolitico e costo energetico. Riduzione dell'acqua con carbonio fossile a dare gas di sintesi, il metodo economico per la produzione di idrogeno su larga scala. Rimozione di CO₂ e difficoltà per la completa rimozione del CO: assorbimento IR come unico metodo di analisi per tracce di CO. Metodi in uso, ma inadeguati, per l'immagazzinamento di idrogeno. Il metodo basato sulla idrogenazione della CO₂ ad HCOOH: questo liquido si decompone a comando in contatto con catalizzatori di Ru (II) a CO₂ facilmente rimovibile e H₂ libero da CO. I parametri termodinamici rendono necessaria la presenza di NEt₃ che stabilizza HCOOH attraverso la formazione di addotto HCOOH/NEt₃. Il sistema in equilibrio addotto/ammina/H₂/CO₂ con un singolo grado di libertà se P di H₂ = P di CO₂. Au catalizzatore eterogeneo per il raggiungimento dell'equilibrio. Au su TiO₂ catalizzatore per la produzione di addotto anche in presenza di CO che si comporta come gas inerte. Conversione del gas di sintesi in addotto e liberazione di HCOOH per trattamento a caldo con NHex₃

Bibliografia e materiale didattico

La bibliografia è riportata in 3 brevetti (BASF SE assignee) e tre lavori:

- 1) US 2013/0006015 A1 G. Fachinetti, D. Preti
- 2) US 2013/0102807 A1 G. Fachinetti, D. Preti et al.
- 3) US 2013/0331607 A1 G. Fachinetti, D. Preti et al.



UNIVERSITÀ DI PISA

- 4) D. Preti, S. Squarcialupi and G. Fachinetti, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2010, 49, 2581-2584
- 5) D. Preti, C. Resta, S. Squarcialupi and G. Fachinetti, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2011, 50, 12551-12554
- 6) D. Preti, S. Squarcialupi and G. Fachinetti, *ChemCatChem.* 2012, 4, 469-471

Modalità d'esame

La prova di esame consiste in un colloquio tra il candidato e il docente della durata media di 40 minuti

Ultimo aggiornamento 21/12/2018 17:17